

STUDI POTENSI SUMBER DAYA AIR UNTUK PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO DI PEKON TUGU RATU KECAMATAN SUOH KABUPATEN LAMPUNG BARAT PROPINSI LAMPUNG

Dyah Indriana K¹⁾
Dwi Joko Winarno¹⁾
Humaidi²⁾

Abstract

Water resources in Western Lampung Regency particularly the sub-District Suoh has a lot of potential hydropower, which have not been able to optimally utilized as electrical energy. So that one of the optimal effort that can be done is by using microhydro energy.

Location of the research is in the Way Sekanda river tributary of the Way Semaka river. Process analysis using primary data in the form of a cross section of the river cross-section of data and flow velocity of Way Sekanda, than secondary data from hourly discharge data from the watershed outlet Way Besai for 11 (eleven) years, the real-time of rainfall in Tugu Ratu village from September 2012 to September 2014 and watershed area derived from Geographic Information System. Analysis starts from the formation of spatial data maps of Way Semaka watershed, Way Besai watershed and Way Sekanda watershed using ArcGIS program. Research method includes regionalization Way Semaka watershed and Way Besai watershed, estimation the dependable discharge ($Q_{80\%}$) using FDC method, measured discharge calculation of Way Sekanda river, correlation between discharge FDC method and measured discharge and calculate the electric power which can be generated.

The formation of the watersheds were done using spatial data analysis and were found that the area of Way Semaka watershed is 731,0783 km², Way Besai watershed is 415,0393 km², Way Sekanda watershed is 1,48 km². Using measured discharge recorded in Way Besai watershed and the application of regionalization method, the discharge at Way Semaka and Way Sekanda can be estimated. This is evidenced by the amount of discharge calculated by the method of Flow Duration Curve is not much different from the magnitude of the discharge measured in the field. $Q_{80\%}$ with FDC method (Flow Duration Curve) to Way Sekanda River is 0,0312 (m³/sec), while the measured discharge in location of Way Sekanda micro hydro power plants (MHP) 0,0314 (m³/sec). From the calculation of the electric power in Way Sekanda by using dependable of discharge 50% ($Q_{50\%}$) of 0,0592 m³/s it is obtained the electricity power with an efficiency of 60 % is 2,7479 kW, while the electric power with an efficiency of 90 % is 4,1219 kW. Therefore Way Sekanda River is potential for micro hydro power plants (MHP).

Keywords : Watershed, regionalization, FDC, MHP

Abstrak

Sumber daya air di Kabupaten Lampung Barat khususnya di Kecamatan Suoh yang melimpah mempunyai banyak potensi tenaga air, yang belum mampu dimanfaatkan secara optimal sebagai energi listrik. Sehingga salah satu usaha optimal yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkan energi listrik mikrohidro.

Lokasi penelitian dilakukan di sungai Way Sekanda anak sungai Way Semaka. Proses analisis menggunakan data primer berupa data penampang potongan melintang sungai dan kecepatan aliran sungai way sekanda serta data sekunder yang terdiri dari data debit jam-jam dari outlet DAS sungai Way Besai selama 11 tahun, curah hujan *real time* di Pekon Tugu Ratu dari september 2012

¹ Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No 1 Gedong Meneng, Bandar Lampung.

² Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung. Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No 1 Gedong Meneng, Bandar Lampung.

sampai september 2014 dan data luasan DAS berasal dari Sistem Informasi Geografis. Analisis dimulai dari pembentukan data spasial peta DAS Way Semaka, Way Besai, Way Sekanda dengan menggunakan program ArcGIS. Melakukan regionalisasi DAS Way Semaka dan Way Besai, memperkirakan debit andalan ($Q_{80\%}$) dengan menggunakan metode FDC (*Flow Duration Curve*), menghitung debit terukur sungai Way Sekanda, melihat hubungan antara debit metode FDC dan Debit terukur dan menghitung daya listrik yang dapat tebangkitkan. Analisis data spasial pembentukan luas DAS Way Semaka sebesar 731,0783 km², luas DAS Way Besai 415,0393 km², luas DAS Way Sekanda 1,48 km². Dari hasil analisis metode regionalisasi dapat dipakai untuk memperkirakan debit Way Semaka dan Way Sekanda, karena keterbatasan data hidrologi dan hidrolika pada kedua DAS tersebut. Hal ini dibuktikan dengan besarnya debit yang dihitung dengan metode FDC tidak jauh berbeda dengan besarnya debit terukur di lapangan. Metode perhitungan debit yang dapat dipakai adalah Metode FDC (*Flow Duration Curve*), karena hasil perhitungan debit dengan menggunakan metode ini nilainya mendekati debit terukur di lapangan. $Q_{80\%}$ dengan Metode FDC (*Flow Duration Curve*) untuk Sungai Way Sekanda sebesar 0,0312 m³/s, sedangkan debit terukur di lokasi PLTMH Way Sekanda sebesar 0,0314 m³/s. Dari hasil perhitungan daya listrik pada Sungai Way Sekanda dengan menggunakan debit rencana 50% ($Q_{50\%}$) sebesar 0,0592 m³/s, didapatkan daya listrik dengan efisiensi 60% sebesar 2,7479 kW, sedangkan daya listrik dengan efisiensi 90% sebesar 4,1219 kW. Oleh karena itu Sungai Way Sekanda berpotensi untuk dijadikan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH).

Kata kunci : DAS, regionalisasi, FDC, PLTMH

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tenaga air (*hydropower*) adalah energi yang diperoleh dari air yang mengalir. Energi yang dihasilkan dari air yang mengalir (energi kinetik) dapat dimanfaatkan untuk menggerakkan turbin atau kincir air (energi mekanis), untuk selanjutnya diubah menjadi energi listrik.

Pertumbuhan kebutuhan energi listrik dewasa ini tentunya terkait dengan membaiknya kondisi perekonomian, pertambahan jumlah penduduk, dan peningkatan pembangunan. Hal tersebut secara langsung akan menambah jumlah pelanggan listrik di daerah dan juga menambah perkembangan berbagai sektor industri yang ada tentunya juga memerlukan energi listrik yang semakin besar. Di sisi lain pemenuhan pembangunan tenaga listrik untuk masyarakat umum terutama di perdesaan masih cukup rendah.

Untuk memenuhi kebutuhan listrik di daerah-daerah perdesaan yang jauh dari jaringan listrik dapat memanfaatkan potensi energi setempat untuk membangkitkan listrik. Sumber energi setempat yang sangat potensial, yaitu di antaranya adalah tenaga air yang dapat dimanfaatkan untuk pembangkit listrik tenaga mikro hidro (PLTMH). Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH), biasa disebut mikrohidro, adalah suatu pembangkit listrik kecil yang menggunakan tenaga air dengan kapasitas tidak lebih dari 100 kW yang dapat berasal dari saluran irigasi, sungai, atau air terjun alam dengan cara memanfaatkan tinggi terjunan (*head*) dan debit air (Prayogo, 2003).

Namun, dalam perencanaan PLTMH di Kecamatan Souh terkendala dengan stasiun hidrometri yang belum dimiliki DAS Way Sekanda ataupun di DAS Way Semaka. Sehingga data debit sungai dalam waktu yang panjang baik di DAS Way Sekanda maupun di DAS Way Semaka yang dibutuhkan dalam penelitian ini tidak ada. Dalam kondisi tersebut terpaksa debit sungai di perkirakan berdasarkan debit pada sungai lain yang berjauhan tetapi mempunyai karakteristik yang sama. Sehingga perlu dilakukan Regionalisasi antara DAS Way Semaka dengan DAS Way Besai untuk mendapatkan nilai debit dari DAS Way Sekanda di Kecamatan Suoh. Untuk itu perlu dilakukan analisis hidrologi

dan hidrolika yang mencakup pengukuran debit dan analisis aliran rendah (*low flow*) dalam penelitian ini.

1.2. Siklus Hidrologi

Siklus hidrologi merupakan proses kontinyu dimana air bergerak dari bumi ke atmosfer dan kemudian kembali ke bumi lagi (Chow, 1998). Hujan yang jatuh sebagian tertahan oleh tumbuhan dan selebihnya sampai ke permukaan tanah. Sebagian air hujan yang sampai ke permukaan tanah akan meresap ke dalam tanah (*infiltrasi*) dan sebagian lainnya mengalir di atas permukaan tanah (*surface runoff*). Air yang meresap ke dalam tanah sebagian mengalir di dalam tanah (perkolasi) yang kemudian keluar sebagai mata air atau mengalir ke sungai dan akhirnya ke laut, siklus ini berlangsung terus menerus.

1.3. Debit

Menurut Soemarto (1987) debit diartikan sebagai volume air yang mengalir per satuan waktu melewati suatu penampang melintang palung sungai, pipa, pelimpah, akuifer dan sebagainya. Menurut Soewarno (1991), pengukuran debit dapat dilakukan secara langsung (*direct*) atau tidak langsung (*indirect*). Pengukuran debit dikatakan langsung apabila kecepatan alirannya diukur secara langsung dengan alat ukur kecepatan aliran.

1.4. Hidrometri

Stasiun hidrometri merupakan tempat di sungai yang dijadikan tempat pengukuran debit sungai, maupun unsur-unsur aliran lainnya (Harto, 2000). Dalam satu sistem DAS stasiun hidrometri ini dijadikan titik kontrol (*control point*) yang membatasi sistem DAS. Pada dasarnya stasiun hidrometri ini dapat ditempatkan di sembarang tempat sepanjang sungai dengan mempertimbangkan kebutuhan data aliran baik sekarang maupun di masa yang akan datang sesuai dengan rencana pengembangan daerah.

1.5. Analisis Hidrologi

1.5.1. Metode Regionalisasi

Regionalisasi pada dasarnya adalah pengklasifikasian atau pengelompokan data ke dalam data sejenis. Dari pengelompokan data tersebut maka akan tampak daerah yang menunjukkan persamaan dan perbedaan. Kesatuan daerah yang menunjukkan karakteristik tertentu sehingga dapat dibedakan dengan daerah lainnya disebut *Region*.

1.5.2. Perhitungan Debit Andalan (*Low Flow Analysis*)

Dalam makalah ini untuk mendapat debit andalan digunakan metode FDC. Secara umum debit andalan dinyatakan sebagai data aliran sungai/curah hujan dengan debit andalan 80% dan 90% agar PLTMH dapat berfungsi dengan baik termasuk pada musim kemarau seperti bulan Juni, Agustus dan September yang terjadi defisit air. Analisis debit andalan bertujuan untuk mendapatkan potensi sumber air yang berkaitan dengan rencana pembangunan PLTMH.

1.6. Bangunan Tenaga Air

Pembangkit listrik tenaga air adalah suatu bentuk perubahan tenaga dari tenaga air dengan ketinggian dan debit tertentu menjadi tenaga listrik, dengan menggunakan turbin air dan generator. Dengan demikian besarnya daya yang dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$P = \rho \cdot 9,8 \cdot Q \cdot h \cdot \eta \text{ (KW)} \quad [1]$$

Dimana :

Q = debit air (m³/detik)

h = tinggi terjun air efektif (m)

ρ = massa jenis fluida (kg/m^3)
 η = efisiensi keseluruhan PLTA

1.7. Sistem Informasi Geografis (*Geographic Information System/GIS*)

Sistem Informasi Geografis (*Geographic Information System/GIS*) yang selanjutnya akan disebut SIG merupakan sistem informasi berbasis komputer yang digunakan untuk mengolah dan menyimpan data atau informasi geografis (Aronoff, 1989).

1.8. Sungai

Suatu alur yang panjang di atas permukaan bumi tempat mengalirnya air yang berasal dari hujan disebut alur sungai. Bagian yang senantiasa tersentuh aliran air ini disebut aliran air. Dan perpaduan antara alur sungai dan aliran air di dalamnya disebut sungai.

Sungai-sungai (Triatmodjo, 2008) dapat dikelompokkan dalam tiga tipe, yaitu :

1. Sungai Perennial
2. Sungai Ephemeral
3. Sungai Intermitten

1.9. Flow Duration Curve (FDC)

Data rata-rata debit sungai harian dapat diringkas dalam bentuk flow duration curve (FDC) yang menghubungkan aliran dengan persentase dari waktu yang dilampaui dalam pengukuran. FDC diplotkan dengan menggunakan data aliran atau debit pada skala logaritmik sebagai sumbu y dan persentase waktu debit terlampaui pada skala peluang sebagai sumbu x (Sandro, 2009). Ini juga menjelaskan bahwa bentuk grafik dari FDC adalah logaritmik yang memenuhi persamaan berikut:

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di Sungai Way Sekanda anak Sungai Way Semaka Pekon Tugu Ratu Kecamatan Suoh Kabupaten Lampung Barat, Provinsi Lampung.

2.2. Data Penelitian

Setiap penelitian akan membutuhkan data-data pendukung, baik data primer maupun sekunder.

a. Data Primer

Data primer yang dipakai pada penelitian ini adalah :

- Data luas penampang di Sungai Way Sekanda pada koordinat $5^{\circ} 18' 14,21''$ LS dan $104^{\circ} 17' 21,18''$ BT.
- Data kecepatan aliran di Sungai Way Sekanda pada Pekon Tugu Ratu Kecamatan Suoh.
- Data beda tinggi dari bendung ke rumah kincir.

b. Data Sekunder

Data sekunder antara lain adalah :

- Peta sungai yang berasal dari hasil generate dari SRTM dengan menggunakan program Global Mapper.
- Data hujan *real time* di Pekon Tugu Ratu Kecamatan Suoh dari bulan September 2012 sampai September 2014.
- Data debit jam-jaman pada outlet Bendungan Way Besai yang terletak pada koordinat $04^{\circ} 54' 59,5''$ LS dan $104^{\circ} 30' 48,9''$ BT selama 11 tahun dari tahun 2004 – 2014.
- Data luasan DAS berasal dari Sistem Informasi Geografis untuk mencari luas DAS Way Semaka, luas DAS Way Besai, luas Way Sekanda (sub DAS Way Semaka).

2.3. Alat.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu :

1. Patok
2. Tali
3. Meteran
4. *Current meter*
5. Alat ukur hujan tipe *tipping bucket*
6. *Waterpass*

2.4 Metode Penelitian

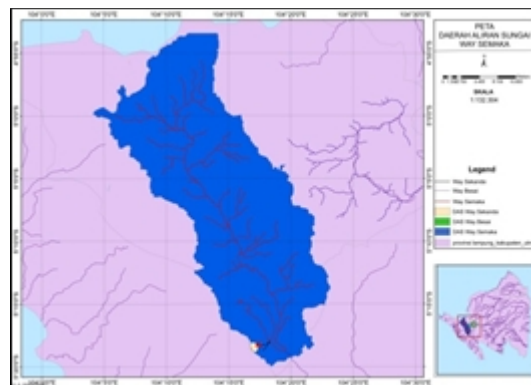
1. Pengumpulan data primer dan sekunder.
2. Perhitungan debit terukur dengan menggunakan *mean area method*.
3. Penyelidikan Keakuratan Metode Regionalisasi.
4. Perhitungan Debit dengan FDC di DAS Way Besai.
5. Kalibrasi Debit Metode FDC dan Pengecekan Debit Terukur.
6. Perhitungan Daya listrik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisis Data Spasial

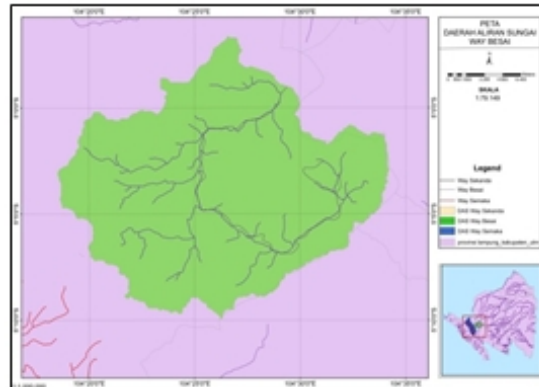
Analisis data spasial meliputi DAS Way Semaka, Way Besai dan Way Sekanda. Pekerjaan ini meliputi pembentukan aliran sungai dan batas daerah aliran sungai dari data primer dan data sekunder yang sudah didapat.

Dari hasil pembentukan data spasial dengan menggunakan program ArcGIS, DAS Way Semaka mempunyai aliran sungai sepanjang 517 km dengan panjang sungai utama 77 km serta luas daerah aliran sungai 731,0783 km².



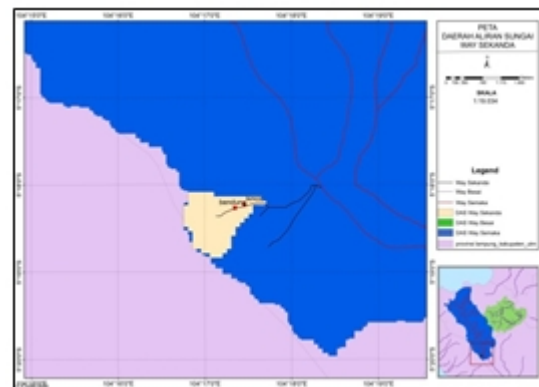
Gambar 1. DAS Way Semaka

Dari hasil pembentukan data spasial dengan menggunakan program ArcGIS, DAS Way Besai mempunyai aliran sungai sepanjang 140 km dengan panjang sungai utama 34 km serta luas daerah aliran sungai 415,0393 km².



Gambar 2. DAS Way Besai

Dari hasil pembentukan data spasial dengan menggunakan program ArcGIS, DAS Way Sekanda mempunyai aliran sungai sepanjang 1,206 km luas daerah aliran sungai 1,48 km².



Gambar 3. DAS Way Sekanda

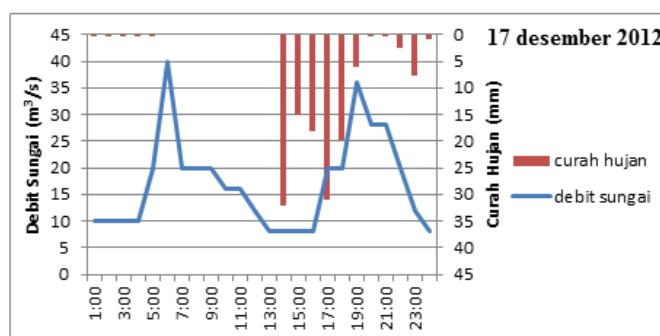
4.2. Regionalisasi DAS

Metode regionalisasi digunakan karena keterbatasan data hidrologi yang ada di DAS Way Semaka yang kurang lengkap, sehingga digunakan data hidrologi DAS Way Besai sebagai pembandingnya. DAS Way Besai digunakan dalam metode regionalisasi ini, karena letak geografis DAS Way Besai berdekatan dengan DAS Way Semaka, dapat dilihat di Gambar 4.

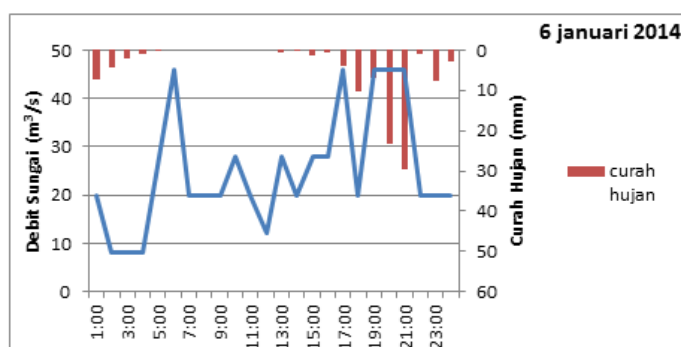


Gambar 4. Daerah Aliran Sungai (DAS)

Selain itu juga dapat diperkirakan dengan curah hujan yang ada di Kecamatan Suoh di DAS Way Semaka. Jika terjadi hujan besar merata di Suoh maka akan terjadi kenaikan debit sungai di Way Besai. Hal ini dapat terlihat di Gambar 5 dan Gambar 6.



Gambar 5. Debit sungai Way Besai dan curah hujan di Suoh per jam tanggal 17 Desember 2012.



Gambar 6. Debit sungai Way Besai dan curah hujan di Suoh per jam tanggal 6 Januari 2014

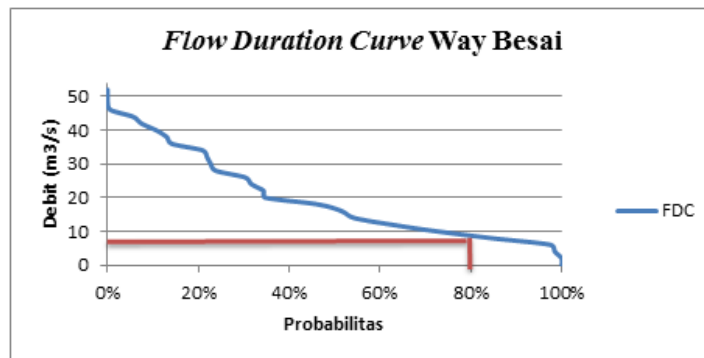
4.3. Perhitungan Debit Rancangan dengan Menggunakan Metode FDC (*Flow Duration Curve*)

FDC dibuat berdasarkan data debit yang tercatat pada waduk PLTA Way Besai selama 11 tahun dari tahun 2004 sampai dengan tahun 2014. Tabel hasil perhitungan FDC untuk masing-masing tahun dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Perhitungan *Flow Duration Curve* DAS Way Besai masing-masing tahun.

Probabilitas	Tahun										
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)
10%	44,00	44,49	43,06	40,69	31,96	39,07	41,19	35,67	35,88	35,97	36,67
20%	35,96	42,03	34,87	35,02	21,12	34,53	40,38	27,25	27,25	27,96	27,48
30%	28,90	34,84	26,40	26,70	18,32	26,52	38,25	19,66	19,57	23,44	22,99
40%	22,51	27,31	18,96	19,28	13,62	19,50	34,96	18,39	17,55	18,92	18,82
50%	17,88	19,74	16,11	17,12	11,68	18,18	27,82	13,76	11,80	15,50	16,14
60%	14,43	17,17	12,62	13,23	9,51	14,05	26,12	11,25	10,15	11,16	11,24
70%	12,58	13,21	10,64	11,31	8,85	12,36	19,08	9,37	8,74	8,37	9,47
80%	11,29	11,26	9,02	9,42	8,18	9,30	16,80	7,80	7,61	7,25	6,93
90%	10,15	9,30	7,55	8,09	7,15	7,80	12,75	6,88	6,78	6,13	3,69
100%	6,00	6,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	2,00	4,00	2,00	2,00

Grafik FDC untuk keseluruhan tahun dari tahun 2004-2014 dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. *Flow Duration Curve* DAS Way Besai

Berdasarkan grafik FDC di atas dapat diketahui nilai debit dengan persentase kemungkinan terjadi dari 0% sampai 100%. Dapat dilihat di Tabel 2.

Tabel 2. *Flow Duration Curve* DAS Way Besai

No	Probabilitas	Debit Way Besai (m ³ /s)
1	10%	40,4255
2	20%	34,2933
3	30%	26,0993
4	40%	19,0915
5	50%	16,6103
6	60%	12,6027
7	70%	10,4938
8	80%	8,7458
9	90%	7,1591
10	100%	2,0000

Dari FDC (*Flow Duration Curve*) yang dibuat dari data debit Way Besai dapat dibuat FDC untuk sungai Way Semaka dan Way Sekanda dengan membandingkan luas DAS Way Besai dengan luas DAS Way Semaka dan Way Sekanda. Contoh perhitungan nilai debit Way Semaka dengan probabilitas 80%, sebagai berikut.

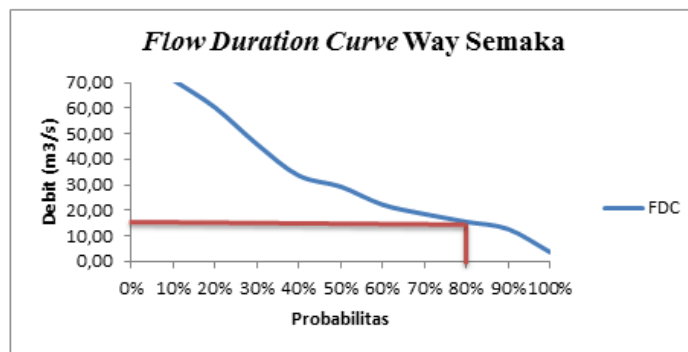
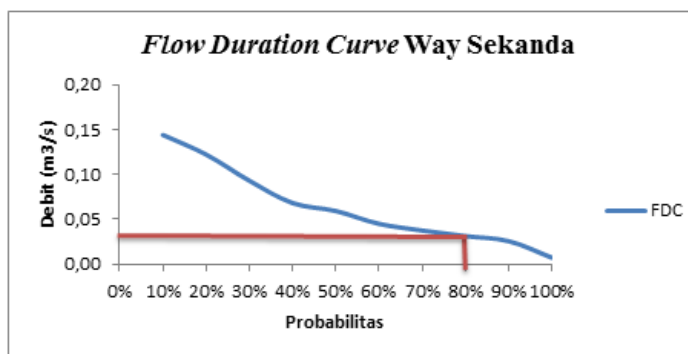
$$Q_{80\% \text{ way semaka}} = Q_{80\% \text{ way besai}} \times \frac{A_{\text{DAS way semaka}}}{A_{\text{DAS way Besai}}} \quad [2]$$

Nilai debit ditampilkan pada Tabel 3

Tabel 3. Nilai debit untuk Way Semaka dan Way Sekanda.

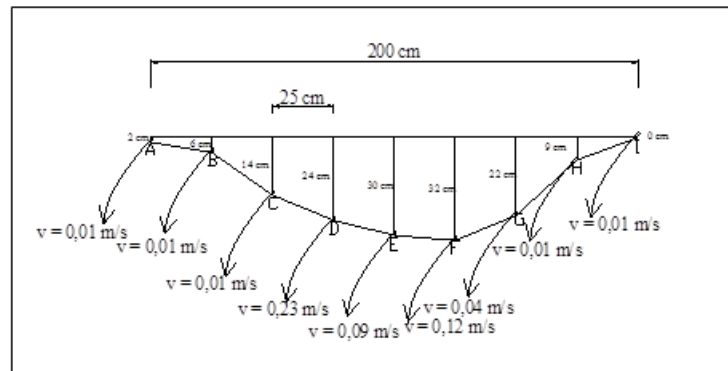
no	Probabilitas	Debit Way Besai (m ³ /s)	Debit Way Semaka (m ³ /s)	Debit Way Sekanda (m ³ /s)
1	10%	40,4255	71,2083	0,1442
2	20%	34,2933	60,4066	0,1223
3	30%	26,0993	45,9731	0,0931
4	40%	19,0915	33,6290	0,0681
5	50%	16,6103	29,2585	0,0592
6	60%	12,6027	22,1993	0,0449
7	70%	10,4938	18,4845	0,0374
8	80%	8,7458	15,4055	0,0312
9	90%	7,1591	12,6106	0,0255
10	100%	2,0000	3,5229	0,0071

Dari hasil tabel *flow duration curve* di atas untuk perhitungan debit DAS Way Semaka dan Way Sekanda, dapat dibuat grafik FDC untuk DAS Way Semaka dan Way Sekanda sebagai berikut.

Gambar 8. *Flow Duration Curve* DAS Way SemakaGambar 9. *Flow Duration Curve* DAS Way Sekanda

4.4. Perhitungan Debit Sungai Way Sekanda

Dari hasil pengukuran langsung di lokasi penelitian didapat nilai kecepatan aliran air dan tinggi muka air sungai dengan menggunakan *currentmeter* pada bulan september 2014, data hasil pengukuran tersebut dapat dihitung nilai debit sungai dengan *mean area method*. Hasil perhitungan debit terukur dapat dilihat tabel berikut.



Gambar 10. Penampang Melintang Sungai Way Sekanda

Tabel 4. Perhitungan Debit Terukur

section	B	h1	h2	v1	v2	Q
	meter	meter	meter	m/s	m/s	m ³ /s
AB	0,25	0,02	0,06	0,01	0,01	0,0001
BC	0,25	0,06	0,14	0,01	0,01	0,0003
CD	0,25	0,14	0,24	0,01	0,23	0,0057
DE	0,25	0,24	0,30	0,23	0,09	0,0108
EF	0,25	0,30	0,32	0,09	0,12	0,0081
FG	0,25	0,32	0,22	0,12	0,04	0,0054
GH	0,25	0,22	0,09	0,04	0,01	0,0010
HI	0,25	0,09	0,00	0,01	0,00	0,0001
Total Debit						0,0314

Dari hasil perhitungan debit terukur di atas menghasilkan nilai debit 0,0314 m³/s untuk sungai Way Sekanda.

4.5. Perbandingan Debit Metode FDC dengan Debit Terukur

Perbandingan antara debit terukur dan debit FDC dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Perbandingan debit FDC dan Terukur

Nama sungai	Way Sekanda
FDC 80% (m ³ /s)	0,0322
Debit Terukur(m ³ /s)	0,0314

Untuk analisis debit andalan dengan nilai FDC debit probabilitas 80% adalah 0,0312 m³/s, sedangkan nilai debit terukur di lokasi PLTMH didapat 0,0314 m³/s. Dari hasil nilai debit diatas dapat diketahui besarnya nilai debit cukup rasional karena selisih nilai debit-nya kecil atau tidak terlalu jauh.

4.6. Perhitungan Daya Listrik

diketahui :

$$Q_{50\%} = 0,0592 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\eta_{\text{total}} = 60\%$$

$$h = 7,89 \text{ meter (hasil dari pengukuran di lokasi)}$$

Perhitungan daya listrik PLTMH di sungai Way Sekanda, yaitu

$$P = 1 \times 9,8 \times 0,0592 \times 7,89 \times 0,6$$

$$P = 2,7479 \text{ kW}$$

Untuk perhitungan daya listrik yang terbangkitkan dengan efisiensi PLTMH 60%-90% ditampilkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Perhitungan Daya Listrik.

η (efisiensi)	60%	70%	80%	90%
$P (Q_{50\%})$	2,7479	3,2059	3,6639	4,1219

Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil perhitungan daya listrik di sungai Way Sekanda menghasilkan daya listrik $< 100 \text{ kW}$ yang mempunyai potensi untuk dibangun PLTMH.

5. Penutup

5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis perhitungan dan pembahasan, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Metode Regionalisasi dapat digunakan untuk melakukan perkiraan debit Way Semaka dan Way Sekanda, karena karakteristik hidrologi DAS tersebut hampir sama dengan DAS Way Besai. Hal ini dapat dibuktikan dengan grafik hubungan antara curah hujan *real time* di Suoh dengan debit jam-jaman di DAS Way Besai yang telah dibuat menunjukkan jika terjadi hujan di Suoh maka akan ada kenaikan debit di DAS Way Besai. Selain itu juga, dari hasil pembentukan DAS Way Semaka dan Way Besai terlihat bahwa DAS Way Semaka letaknya berdekatan dengan DAS Way Besai.
- 2) Perhitungan debit andalan dengan menggunakan metode FDC di DAS Way Besai dengan menggunakan probabilitas 80% sebesar $8,7458 \text{ m}^3/\text{s}$ dan debit andalan ($Q_{80\%}$) untuk Way Semaka $15,4055 \text{ m}^3/\text{s}$ dan Way Sekanda $0,0312 \text{ m}^3/\text{s}$.
- 3) Perhitungan debit dengan menggunakan metode FDC hasilnya tidak berbeda jauh dengan perhitungan debit terukur. Hal ini membuktikan bahwa metode FDC dapat digunakan untuk perhitungan debit dalam penelitian ini dan hasil perhitungannya pun hampir akurat antara $Q_{80\%}$ metode FDC dengan hasil $0,0312 \text{ m}^3/\text{s}$ sedangkan debit terukur di lapangan di sungai Way Sekanda dengan hasil $0,0314 \text{ m}^3/\text{s}$.
- 4) Hasil perhitungan dari daya listrik pada sungai Way Sekanda Kecamatan Suoh, dengan $Q_{50\%}$ dan efisiensi 60% didapat daya listrik 2,7479 kW. Namun, dengan menggunakan efisiensi 90% didapat daya listrik 4,1219 kW. Sehingga dapat diperkirakan bahwa daya listrik yang dapat terbangkitkan di sungai Way Sekanda berkisar antara 2,7479 kW sampai dengan 4,1219 kW. Oleh karena itu, sungai Way Sekanda mempunyai potensi untuk dijadikan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH)

5.2. Saran

- 1) Perlu peningkatan kualitas dan penambahan jaringan dan bangunan hidrometri di sungai Way Semaka, serta sungai lainnya juga untuk dapat melakukan analisis debit sungai sehingga akan didapat nilai debit yang akurat.
- 2) Perlu diadakannya survei hidrometri dalam skala ruang dan waktu tertentu, untuk memperkecil kemungkinan kesalahan (*error*) dalam melakukan analisis data.
- 3) Kecamatan Suoh memiliki potensi PLTMH yang sangat baik dan daerah tersebut belum terjangkau listrik dari PLN, maka perlu dikembangkan PLTMH di daerah tersebut untuk kesejahteraan masyarakatnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aronoff, Stan. 1989, *Geographic Information System a Management Prespective*. WDL Publication. Ottawa-Canada.
- Chow, V.T., 1992, *Applied Hydrology*. Mc Graw Hill. London.
- Harto, Sri, 2000, *Analisis Hidrologi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Prayogo, Endardjo, 2003, *Teknologi Mikrohidro dalam Pemanfaatan Sumber Daya Air untuk Menunjang Pembangunan Pedesaan*. Semiloka Produk-produk Penelitian Departemen Kimpraswil. Makasar.
- Sandro, Wellyanto, 2009, *Analisis Data Debit dan Penentuan Koefisien Limpasan*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Soemarto, C.D., 1987, *Hidrologi Teknik*. Usaha Nasional. Surabaya.
- Soewarno, 1991, *Hidrologi Pengukuran dan Pengolahan Data Aliran Sungai (Hidrometri)*. Nova. Bandung.
- Triatmodjo, Bambang, 2008, *Hidrologi Terapan*. Beta Offset. Yogyakarta.